

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
10. November 2005 (10.11.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/106255 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F15B 1/24**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/002458

(22) Internationales Anmeldedatum:
9. März 2005 (09.03.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 018 456.9 16. April 2004 (16.04.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **HYDAC TECHNOLOGY GMBH** [DE/DE]; Industrie-
gebiet, 66280 Sulzbach/Saar (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **WEBER, Norbert**
[DE/DE]; Mozartstrasse 5, 66280 Sulzbach/Saar (DE).

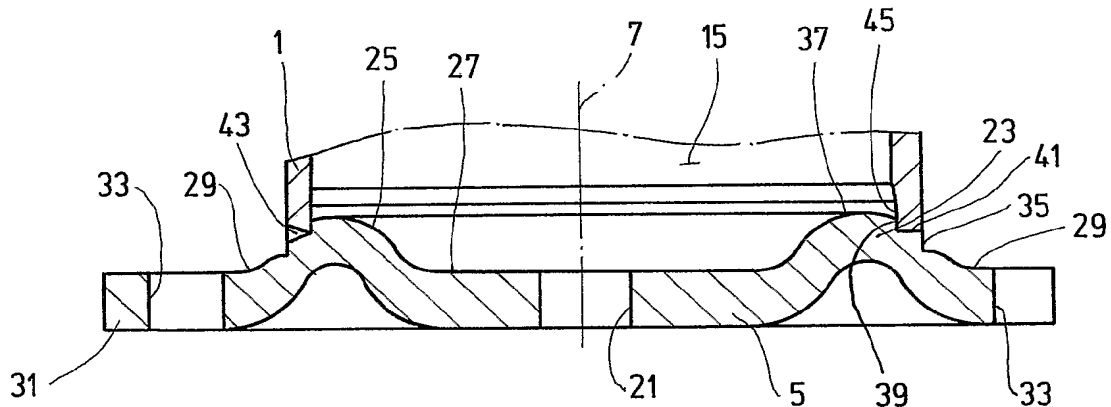
(74) Anwalt: **BARTELS UND PARTNER**; Lange Str. 51,
70174 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: HYDRAULIC ACCUMULATOR

(54) Bezeichnung: HYDROSPEICHER



(57) **Abstract:** The invention relates to a hydraulic accumulator with an accumulator housing provided in the form of a tube (1), inside of which a separating element, preferably a separating piston (9), which can be displaced in the axial direction (7) of the tube, separates pressure chambers (13, 15) located on either side of the separating piston. In addition, the tube (1) is closed at at least one end by a cover-like closing part (5) having a contact surface for joining to the respective end edge of the tube (1). The contact surface has a flat part provided in the form of an annular surface (39), which projects inside the tube (1) and which serves to positively brace the tube wall against radial forces, and the contact surface has an annular surface (41), which extends in a radial direction and which serves to positively brace the tube wall against axial forces.

(57) **Zusammenfassung:** Bei einem Hydrospeicher mit einem Speichergehäuse in Form eines Rohres (1), in dem ein in dessen Axialrichtung (7) bewegbares Trennelement, vorzugsweise ein Trennkolben (9), beidseits an es angrenzende Druckräume (15) voneinander trennt, und bei dem das Rohr (1) an zumindest einem Ende durch ein deckelartiges Abschlußteil (5) abgeschlossen ist, das eine Anlagefläche für die Verbindung mit dem betreffenden Endrand des Rohres (1) aufweist, weist die Anlagefläche einen Flächen-
teil in Form einer axial ins Innere des Rohres (1) vorspringenden Ringfläche (39) zur formschlüssigen Abstützung der Rohrwand gegen Radialkräfte sowie eine in Radialrichtung aufweisende Ringfläche (41) zur formschlüssigen Abstützung der Rohrwand gegen Axialkräfte auf.



WO 2005/106255 A1



TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Hydrospeicher

Die Erfindung bezieht sich auf einen Hydrospeicher mit einem Speichergehäuse in Form eines Rohres, in dem ein in dessen Axialrichtung bewegbares Trennelement, vorzugsweise ein Trennkolben, beidseits an es angrenzende Druckräume voneinander trennt.

5

Hydrospeicher dieser Art sind handelsüblich und finden bei Hydroanlagen für verschiedene Anwendungszwecke Verwendung. Sie dienen unter anderem zur Energiespeicherung, Notbetätigung, zum Kräfteausgleich, zur Dämpfung von Druckstößen, zur Pulsationsdämpfung, zur Fahrzeugfederung, Zurückgewinnung von Bremsenergie und dergleichen. Aufgrund der vielfältigen Einsatzmöglichkeiten, die einen Bedarf an Hydrospeichern in großen Stückzahlen zur Folge haben, ist eine Bauweise anzustreben, die eine einfache und kostengünstige Fertigung von Hydrospeichern mit sicherem Betriebsverhalten ermöglicht.

15

Der Erfindung liegt demgemäß die Aufgabe zugrunde, einen Hydrospeicher zur Verfügung zu stellen, der mit geringem Materialaufwand, also leichtgewichtig, mit entsprechend geringen Herstellungskosten fertigungstechnisch einfach herstellbar ist, nichts desto weniger sich jedoch durch ein sicheres Betriebsverhalten auszeichnet.

20

Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung ist diese Aufgabe durch einen Hydrospeicher gelöst, der die Merkmale des Patentanspruches 1 in seiner Gesamtheit aufweist.

5

Dadurch, dass gemäß dem kennzeichnenden Teil des Anspruches 1 am deckelartigen Abschlußteil Ringflächen in der Weise ausgebildet sind, dass der anliegende Endrand des das Speichergehäuse bildenden Rohres sowohl gegen Radialkräfte, die an der Verbindungsstelle mit dem deckelartigen Ab-
10 schlußteil wirksam sind, als auch gegen Axialkräfte jeweils formschlüssig abgestützt ist, ist ein besonders formstabiler Abschluß des Rohrendes des Speichergehäuses mit geringst möglichem Materialaufwand und mit entsprechend geringem Fertigungsaufwand möglich. Die Erfindung stellt somit einen Hydrospeicher zur Verfügung, der bei geringen Herstellungskosten ein
15 sicheres Betriebsverhalten gewährleistet.

Bei besonders vorteilhaften Ausführungsbeispielen ist das Abschlußteil durch eine Platte gebildet, die eine Verformung in Form eines Ringwulstes aufweist, der ins Innere des Rohres vorspringt und an der radial außenlie-
20 genden Flanke seiner vorspringenden Konvexität mit den die Anlageflächen bildenden Ringflächen versehen ist. Eine derartige wellenförmige Gestaltung der Platte, die beispielsweise durch Kaltverformung einfach und rationell herstellbar ist, führt zu einem sehr günstigen Verlauf des Kraftflusses bei der Einleitung der Kräfte, die zwischen Rohrwand und Platte an der Verbin-
25 dungsstelle einwirken.

Insbesondere ergeben sich dadurch günstige Verhältnisse für eine Schweißnahtanbindung der Rohrwand an die radial außenliegende Flanke des Ringwulstes.

Eine besonders günstige Materialausnützung ergibt sich bei Ausführungsbeispielen, bei denen der Ringwulst der Platte durch Kaltfließpressen aus der Ebene der Platte ausgewölbt ist. Während hierbei die Materialstärke der Platte aufgrund der Streckung im Wölbungsbereich geringfügig vermindert wird, verbleibt die Materialstärke der Platte in an die Auswölbung beidseits angrenzenden ebenen Bereichen unverändert, so dass in vorteilhafter Weise die volle Materialstärke in Bereichen der Platte zur Verfügung steht, in denen die Platte durchgehende Bohrungen aufweist. Hierbei kann es sich beispielsweise um eine im Zentrum der Platte gelegene Anschlußöffnung als Zugang zum angrenzenden Druckraum handeln oder um Befestigungslöcher, die in seitlichen Erweiterungen der Platte vorgesehen sind, die Flanschteile bilden.

Die eingangs erwähnte Aufgabe, die sich die Erfindung stellt, nämlich einen leichtgewichtigen Hydrospeicher mit geringem Materialaufwand herzustellen, der nichtsdestoweniger ein sicheres Betriebsverhalten aufweist, ist gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung durch einen Hydrospeicher gelöst, der die Merkmale des Patentanspruches 2 in seiner Gesamtheit aufweist.

Die erfindungsgemäß vorgesehene Ausformung eines geschwungenen, vorstehenden Domes im Zentrum des Endteiles des Speichergehäuses führt zu einer Versteifung des Endteiles. Die Gefährdung der Formstabilität durch Dehnung und Spannung wird dadurch verringert, so dass die Voraussetzungen für einen Leichtbau des Hydrospeichers gegeben sind, was zu der erstrebten Verringerung der Materialkosten und damit der Gesamtfertigungskosten führt.

Nachstehend ist die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels im einzelnen erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 einen Längsschnitt des Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Hydrospeichers in Form eines Kolbenspeichers;
- Fig. 2 einen gegenüber Fig. 1 in größerem Maßstab gezeichneten Teillängsschnitt nur eines Endbereiches des Ausführungsbeispiels, in welchem das das Speichergehäuse bildende Rohr durch ein deckelartiges Abschlußteil abgeschlossen ist, und
- Fig. 3 eine im Maßstab von Fig. 1 gezeichnete Endansicht des Ausführungsbeispiels, gesehen auf das deckelartige Abschlußteil.

In Fig. 1, die ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Hydrospeichers in Form eines Kolbenspeichers zeigt, ist ein den Hauptteil des Speichergehäuses bildendes, zylindrisches Metallrohr mit 1 bezeichnet. Am in der Fig. linksseitig gelegenen Ende ist das Rohr 1 durch ein mit dem Rohrmantel einstückiges Endteil 3 abgeschlossen. Dieses ist durch Warmumformen des betreffenden Endabschnittes des Rohres 1 ausgebildet, beispielsweise durch eine als Rollieren bekannte Umformtechnik. Am gegenüberliegenden Ende ist das das Speichergehäuse bildende Rohr 1 durch ein deckelartiges Abschlußteil fluiddicht abgeschlossen, bei dem es sich beim vorliegenden Beispiel um eine Platte 5 handelt.

In dem so abgeschlossenen Speichergehäuse ist ein Kolben 9 bezüglich einer Gehäuselängsachse 7 verschiebbar, der an seinem Umfang durch Dichtelemente 11 gegenüber der Gehäuseinnenwand abgedichtet ist. Somit bildet der Kolben 9 ein bewegbares Trennelement zwischen beidseits angrenzenden Druckräumen 13 und 15. Um das Volumen des Druckraumes 13 möglichst groß zu gestalten, was von Vorteil ist, wenn der Hydrospei-

cher, wie beim gezeigten Ausführungsbeispiel, als hydropneumatischer Speicher ausgelegt ist und der Druckraum 13 für die Aufnahme einer Druckgasfüllung vorgesehen ist, weist der Kolben 9 eine zur Achse 7 konzentrische, innere Mulde 17 auf. Ein am Endteil 3 des Gehäuses zentral gelegener Druckgasanschluß mit einer Öffnung 18, die mittels eines Verschlußteiles 19 abgeschlossen ist, ermöglicht die Befüllung des Druckraumes 13 mit einem entsprechenden Druckgas, namentlich Stickstoffgas für hydropneumatische Anwendungen. Für die Fluidverbindung zum Druckraum 15 befindet sich in der Platte 5 konzentrisch zur Längsachse 7 eine Anschlußöffnung 21.

Wie am deutlichsten aus Fig. 2 zu ersehen ist, ist die Materialstärke der Platte 5 wesentlich größer als die Wanddicke des Rohres 1 und beträgt beim dargestellten Ausführungsbeispiel mehr als das Doppelte dieser Wanddicke. Außerdem ist die Platte 5 so verformt, dass ein aus der Plattenebene ausgewölbter Bereich einen zur Längsachse 7 konzentrischen Ringwulst 23 bildet, dessen aus der Plattenebene vorstehender Teil eine gerundete Konvexität 25 bildet. Durch die den Ringwulst 23 bildende Auswölbung ergibt sich an der Platte 5 ein vom Ringwulst 23 umgebener, innerer ebener Bereich 27 sowie ein radial außerhalb des Ringwulstes 23 gelegener ebener Bereich 29. Wie aus Fig. 2 entnehmbar ist, ist die Auswölbung so ausgebildet, dass der Krümmungsradius der Auswölbung an den Übergängen zu den ebenen Bereichen 27 und 29 jeweils größer ist als in dem den Gipfel des Ringwulstes 23 bildenden Bereich.

25

Bei in dieser Weise durchgeführter Auswölbung der Platte 5, vorzugsweise durch Kaltumformen, verbleibt die Materialstärke der Platte 5 in den an den Ringwulst 23 beidseits jeweils angrenzenden ebenen Bereichen 27 und 29 unverändert, während sich durch die Materialstreckung lediglich innerhalb

halb des Ringwulstes 23 eine geringe Abnahme der Materialstärke ergibt. Die zur Längsachse 7 konzentrische Anschlußöffnung 21 befindet sich somit in einem Bereich, in dem die Materialstärke durch die Verformung der Platte nicht geschmälert ist, was sich für die Anbringung von Anschlußarmaturen vorteilhaft erweist. Wenn, wie beim gezeigten Ausführungsbeispiel, in dem radial außerhalb des Ringwulstes 23 gelegenen ebenen Bereich 29 die Platte 5 Erweiterungen 31 aufweist, die Teile eines Flansches für die Befestigung des Hydrospeichers bilden, dann ist der Umstand, dass in dem die Erweiterungen 31 aufweisenden, ebenen Bereich 29 die Materialstärke unverändert ist, ebenfalls von großem Vorteil, weil so an den Befestigungslöchern 33 der Flanschteile der volle Materialquerschnitt zur Verfügung steht.

Wie am deutlichsten aus Fig. 2 entnehmbar ist, erfolgt die Verbindung zwischen dem Endrand des Rohres 1 und der Platte 5 an einer Anlagefläche der Platte 5, die an der radial außenliegenden Flanke 35 der Konvexität 25 des Ringwulstes 23 gelegen ist, so dass dessen Gipfel 37 ins Innere des Rohres 1 hinein vorspringt. Wie in Fig. 2 an der rechts gelegenen Verbindungsstelle erkennbar ist, weist die Anlagefläche am Ringwulst 23 zwei zueinander in etwa in rechtem Winkel verlaufende Flächenteile auf, nämlich eine axial ins Innere des Rohres 1 vorspringende Ringfläche 39 und eine in Radialrichtung aufweisende Ringfläche 41. Somit ergibt sich für das Rohr 1 an der Ringfläche 39 am Ringwulst 23 der Platte 5 eine formschlüssige Abstützung der Rohrwand gegen Radialkräfte und eine formschlüssige Abstützung gegen Axialkräfte an der Ringfläche 41. Für die Einleitung der an der Verbindungsstelle zwischen Rohr 1 und Platte 5 wirkenden Kräfte ergibt sich durch den so gebildeten Formschluß in Verbindung mit der versteifend wirkenden „Wellung“, die der Ringwulst 23 darstellt, ein optimaler Kraftfluß, so dass hohe Formstabilität bei geringen Anforderungen an die Materialstärke erreicht wird.

Fig. 2 zeigt an der in der Fig. links gelegenen Verbindungsstelle zwischen Rohr 1 und Platte 5 eine Schweißnahtverbindung 43, die als bevorzugte Befestigungsart am Übergangsbereich der Ringflächen 39 und 41 ausgebildet ist, welche letztere daher an der in Fig. 2 links gelegenen Verbindungsstelle nicht sichtbar sind.

Wie ebenfalls am deutlichsten aus Fig. 2 erkennbar ist, weist die Innenwand des Rohres 1 am Endrandbereich eine die Wanddicke des Rohres 1 zum Endrand hin bereichsweise verringernde Anfasung 45 auf. Diese schafft Raum für den ins Innere des Rohres 1 vorspringenden Flankenteil am Gipfel 37 des Ringwulstes 23, über dessen Gipfel das Rohr 1 mit seinem Endrand sozusagen aufgestülpt ist.

Wie bereits erwähnt, ist der in Fig. 1 links gelegene Abschluß des Speichergehäuses durch einen Endteil 3 gebildet, der als einstückiger Teil des Rohres 1 aus dessen Wand durch Warmumformtechnik gebildet ist, einer Technik, wie sie beispielsweise unter der Bezeichnung „Rollieren“ bekannt ist. Beim erfindungsgemäßen Hydrospeicher ist hierbei der Endteil 3 in der Weise geformt, dass in dem die Längsachse 7 umgebenden Zentralbereich ein leicht vorstehender Dom 4 mit geschwungenen Flanken 6 gebildet wird. Wie aus Fig. 1 erkennbar ist, bilden die Flanken 6 an der Außenseite eine Konkavität, an die sich ein zur Längsachse 7 konzentrischer, im wesentlichen ebener Zentralteil anschließt. In dessen Zentrum befindet sich eine Füllöffnung 18 zum Befüllen des Druckraumes 13 mit Druckgas, wobei an der Öffnung 18 ein Verschlusskörper 19 vorgesehen ist.

Die geschwungene Formgebung des Domes 4 wirkt als Versteifungselement am Endteil 3, so dass Formstabilität des Speichergehäuses trotz leichter Bauweise erreicht wird.

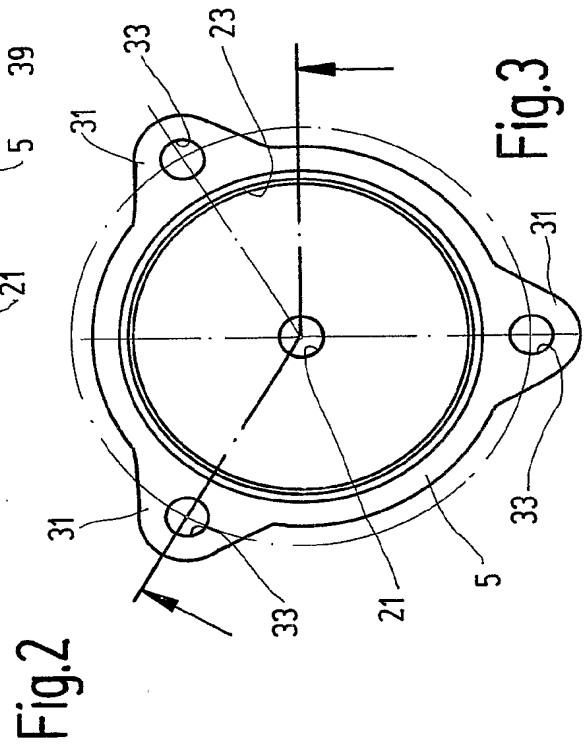
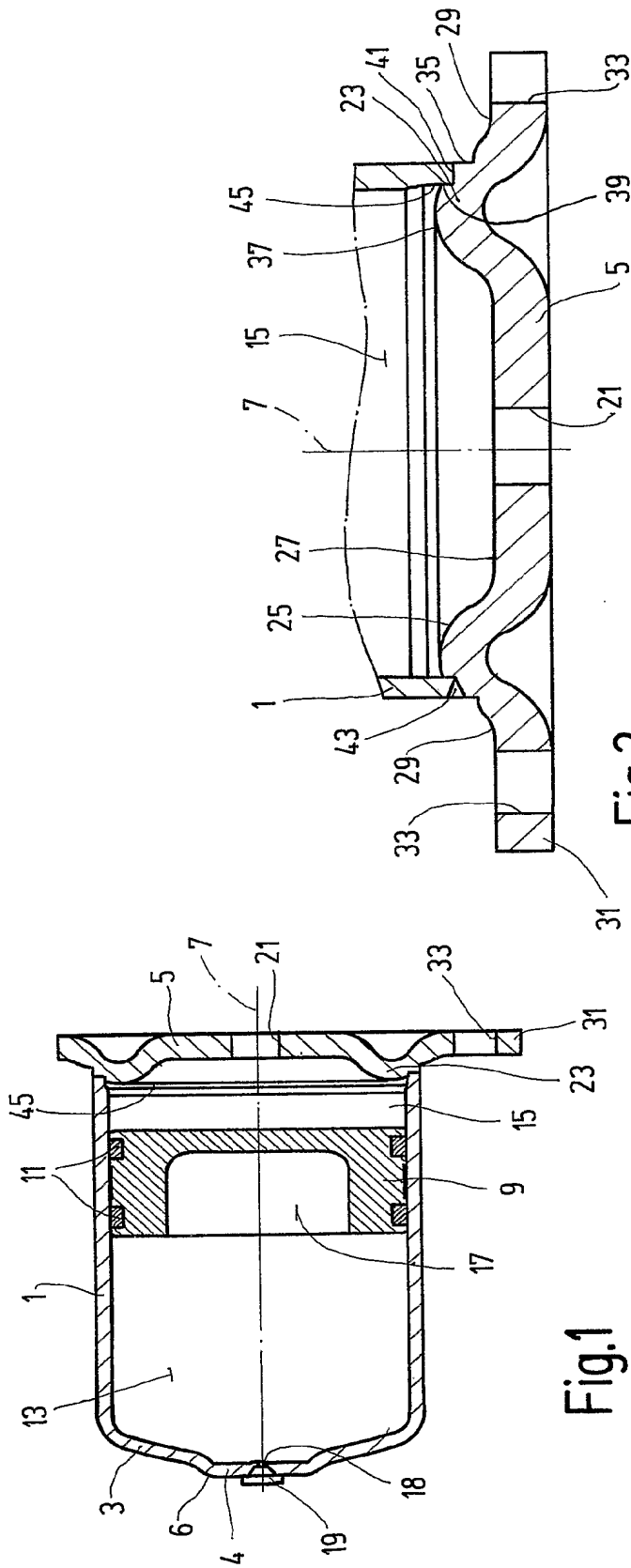
Patentansprüche

1. Hydrospeicher mit einem Speichergehäuse in Form eines Rohres (1), in dem ein in dessen Axialrichtung (7) bewegbares Trennelement, vorzugsweise ein Trennkolben (19), beidseits an es angrenzende Druckräume (13, 15) voneinander trennt, und bei dem das Rohr (1) an zumindest einem Ende durch ein deckelartiges Abschlußteil (5) abgeschlossen ist, das eine Anlagefläche für die Verbindung mit dem betreffenden Endrand des Rohres (1) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anlagefläche einen Flächenteil in Form einer axial ins Innere des Rohres (1) vorspringenden Ringfläche (39) zur formschlüssigen Abstützung der Rohrwand gegen Radialkräfte sowie eine eine Erstreckung in Radialrichtung aufweisende Ringfläche (41) zur formschlüssigen Abstützung der Rohrwand gegen Axialkräfte aufweist.
2. Hydrospeicher mit einem Speichergehäuse in Form eines Rohres (1), in dem ein entlang von dessen Längsachse (7) bewegbares Trennelement, vorzugsweise ein Trennkolben (9), beidseits an es angrenzende Druckräume (13, 15) voneinander trennt und bei dem das Rohr (1) an einem Ende durch einen durch Warmumformen aus der Wand des Rohres (1) einstückig geformten Endteil (3) abgeschlossen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass am Endteil ein der Längsachse (7) benachbarter, zu dieser konzentrischer Bereich zur Bildung eines eine Erhebung des Endteiles (3) bildenden, geschwungenen Domes (4) verformt ist.
3. Hydrospeicher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Abschlußteil durch eine Platte (5) gebildet ist, die eine Verformung in Form eines Ringwulstes (23) aufweist, der ins Innere des Rohres (1) vorspringt und an der radial außenliegenden Flanke (35) seiner vorsprin-

genden Konvexität (25) mit den die Anlagefläche bildenden Ringflächen (39, 41) versehen ist.

- 5 4. Hydrospeicher nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Wand des Rohres (1) im an den Endrand angrenzenden Bereich an der Innenseite eine Anfasung (45) dergestalt aufweist, dass die Wanddicke des Rohres (1) am Endrand zumindest in dem Bereich örtlich verringert ist, der den Gipfel (37) des Ringwulstes (23) umgibt.
- 10 5. Hydrospeicher nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Ringwulst (23) an der das Abschlußteil bildenden Platte (5) durch Kaltverformung ausgebildet ist.
- 15 6. Hydrospeicher nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die das Abschlußteil bildende Platte (5) durch eine an der Anlagefläche ausgebildete Schweißverbindung (43) mit dem Rohr (1) verbunden ist.
- 20 7. Hydrospeicher nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Platte (5) zumindest bereichsweise über den Umfang des Rohres (1) radial vorstehende Erweiterungen (31) aufweist, die zumindest Teile eines Befestigungsflansches mit Befestigungslöchern (33) bilden.
- 25 8. Hydrospeicher nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass in regelmäßigen Winkelabständen voneinander angeordnete Erweiterungen (31) zur Bildung von mindestens zwei, vorzugsweise drei Flanschteilen vorgesehen sind.

9. Hydrospeicher nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Ringwulst (23) der Platte (5) durch Kaltfließpressen aus der Ebene der Platte (5) so ausgewölbt ist, dass die Materialstärke der Platte (5) in den an den Ringwulst (23) jeweils beidseits angrenzenden ebenen Bereichen (27, 29) größer ist als im ausgewölbten Bereich.
10. Hydrospeicher nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass eine Anschlußöffnung (21) in dem die volle Materialstärke aufweisenden Zentrum der Platte (5) vorgesehen ist.
11. Hydrospeicher nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Krümmungsradius der Auswölbung an den Übergängen zu den ebenen Bereichen (27, 29) der Platte (5) größer ist als in dem den Gipfel (37) des Ringwulstes (23) bildenden Bereich.
12. Hydrospeicher nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die aus dem Endteil (3) vorspringenden Flanken (6) des Domes (4) eine konkave Form an der Außenseite besitzen.
13. Hydrospeicher nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Dom (4) eine zur Längsachse (7) des Rohres (1) konzentrische Füllöffnung (18) aufweist.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/002458

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 F15B1/24		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 F15B F16L		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EP0-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 101 61 797 C1 (HYDAC TECHNOLOGY GMBH) 31 July 2003 (2003-07-31) paragraph [0019] - paragraph [0021] -----	1
X	DE 71 13 311 U (MASCHINENFABRIK HAUSHERR R & SOEHNE GMBH) 28 November 1974 (1974-11-28) page 4, paragraph 1 -----	1
A	DE 196 16 428 A1 (ROBERT BOSCH GMBH, 70469 STUTTGART, DE; ROBERT BOSCH GMBH) 30 October 1997 (1997-10-30) column 6, line 2 - column 6, line 7 -----	3
A	US 4 295 492 A (ZAHID ET AL) 20 October 1981 (1981-10-20) column 2, line 65 - column 2, line 68 ----- -/--	3
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex. </div>		
* Special categories of cited documents :		
<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="flex: 1;"> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&" document member of the same patent family</p> </div> </div>		
Date of the actual completion of the international search <div style="text-align: center; font-weight: bold;">6 September 2005</div>		Date of mailing of the international search report <div style="text-align: center; font-weight: bold;">19. 10. 05</div>
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentiaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer <div style="text-align: center; font-weight: bold;">Toffolo, O</div>

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/002458

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 1 531 612 A (GREER HYDRAULICS INC) 8 November 1978 (1978-11-08) page 2, line 97 - page 2, line 105 -----	2,12,13
X	US 5 365 736 A (YAMAMOTO ET AL) 22 November 1994 (1994-11-22) figure 1 -----	2,12,13
X	US 4 351 363 A (HAUG ET AL) 28 September 1982 (1982-09-28) column 2, line 40 - column 2, line 56 -----	2,12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2005/002458

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

See supplemental sheet

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2005/002458

The International Searching Authority has found that the international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims 1 and 3-11:

The first invention concerns a hydraulic accumulator with an end-piece in the form of a cover.

2. Claims 2 and 12-13:

The second invention concerns a hydraulic accumulator with an end-piece formed as a single piece.

3. Claims 1 and 3-11:

The first invention concerns a hydraulic accumulator with an end-piece in the form of a cover.

3. Claims 2 and 12-13:

The second invention concerns a hydraulic accumulator with an end-piece formed as a single piece.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/002458

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE 10161797	C1	31-07-2003	NONE		
DE 7113311	U		NONE		
DE 19616428	A1	30-10-1997	FR 2748069 A1 JP 10035479 A		31-10-1997 10-02-1998
US 4295492	A	20-10-1981	CA 1138301 A1 DE 3042642 A1 FR 2469586 A1 GB 2064652 A ,B IT 1149921 B JP 1379724 C JP 56070103 A JP 61048001 B SE 8007938 A		28-12-1982 21-05-1981 22-05-1981 17-06-1981 10-12-1986 28-05-1987 11-06-1981 22-10-1986 14-05-1981
GB 1531612	A	08-11-1978	BR 7601085 A CA 1045799 A1 DD 124103 A5 DE 2604959 A1 FR 2301713 A1 JP 51109513 A SE 414132 B SE 7602113 A US 4077100 A		14-09-1976 09-01-1979 02-02-1977 02-09-1976 17-09-1976 28-09-1976 14-07-1980 25-08-1976 07-03-1978
US 5365736	A	22-11-1994	JP 3443427 B2 JP 5256302 A		02-09-2003 05-10-1993
US 4351363	A	28-09-1982	DE 2911022 A1 FR 2452053 A1		02-10-1980 17-10-1980

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/002458

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F15B1/24

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F15B F16L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EP0-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 101 61 797 C1 (HYDAC TECHNOLOGY GMBH) 31. Juli 2003 (2003-07-31) Absatz [0019] - Absatz [0021] -----	1
X	DE 71 13 311 U (MASCHINENFABRIK HAUSHERR R & SOEHNE GMBH) 28. November 1974 (1974-11-28) Seite 4, Absatz 1 -----	1
A	DE 196 16 428 A1 (ROBERT BOSCH GMBH, 70469 STUTTGART, DE; ROBERT BOSCH GMBH) 30. Oktober 1997 (1997-10-30) Spalte 6, Zeile 2 - Spalte 6, Zeile 7 -----	3
A	US 4 295 492 A (ZAHID ET AL) 20. Oktober 1981 (1981-10-20) Spalte 2, Zeile 65 - Spalte 2, Zeile 68 ----- -/--	3

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

6. September 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

19. 10. 05

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Toffolo, O

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 1 531 612 A (GREER HYDRAULICS INC) 8. November 1978 (1978-11-08) Seite 2, Zeile 97 - Seite 2, Zeile 105 -----	2,12,13
X	US 5 365 736 A (YAMAMOTO ET AL) 22. November 1994 (1994-11-22) Abbildung 1 -----	2,12,13
X	US 4 351 363 A (HAUG ET AL) 28. September 1982 (1982-09-28) Spalte 2, Zeile 40 - Spalte 2, Zeile 56 -----	2,12

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/002458

Feld II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr. _____
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich _____
2. ☐ Ansprüche Nr. _____
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich _____
3. ☐ Ansprüche Nr. _____
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

Feld III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☒ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr. _____
4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt: _____

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
- ☒ Die Zahlung zusätzlicher Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1,3-11

Die erste Erfindung betrifft einen Hydrospeicher mit einem deckelartigen Abschlußteil.

2. Ansprüche: 2,12-13

Die zweite Erfindung betrifft einen Hydrospeicher mit einem einstückig geformten Endteil.

3. Ansprüche: 1,3-11

Die erste Erfindung betrifft einen Hydrospeicher mit einem deckelartigen Abschlußteil.

4. Ansprüche: 2,12-13

Die zweite Erfindung betrifft einen Hydrospeicher mit einem einstückig geformten Endteil.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/002458

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10161797	C1	31-07-2003	KEINE
DE 7113311	U	KEINE	
DE 19616428	A1	30-10-1997	FR 2748069 A1 31-10-1997 JP 10035479 A 10-02-1998
US 4295492	A	20-10-1981	CA 1138301 A1 28-12-1982 DE 3042642 A1 21-05-1981 FR 2469586 A1 22-05-1981 GB 2064652 A ,B 17-06-1981 IT 1149921 B 10-12-1986 JP 1379724 C 28-05-1987 JP 56070103 A 11-06-1981 JP 61048001 B 22-10-1986 SE 8007938 A 14-05-1981
GB 1531612	A	08-11-1978	BR 7601085 A 14-09-1976 CA 1045799 A1 09-01-1979 DD 124103 A5 02-02-1977 DE 2604959 A1 02-09-1976 FR 2301713 A1 17-09-1976 JP 51109513 A 28-09-1976 SE 414132 B 14-07-1980 SE 7602113 A 25-08-1976 US 4077100 A 07-03-1978
US 5365736	A	22-11-1994	JP 3443427 B2 02-09-2003 JP 5256302 A 05-10-1993
US 4351363	A	28-09-1982	DE 2911022 A1 02-10-1980 FR 2452053 A1 17-10-1980